

Seidel, Tina; Rimmele, Rolf; Prenzel, Manfred  
**Gelegenheitsstrukturen beim Klassengespräch und ihre Bedeutung für die Lernmotivation. Videoanalysen in Kombination mit Schülerselbsteinschätzungen**

*Unterrichtswissenschaft 31 (2003) 2, S. 142-165*



Quellenangabe/ Reference:

Seidel, Tina; Rimmele, Rolf; Prenzel, Manfred: Gelegenheitsstrukturen beim Klassengespräch und ihre Bedeutung für die Lernmotivation. Videoanalysen in Kombination mit Schülerselbsteinschätzungen  
- In: Unterrichtswissenschaft 31 (2003) 2, S. 142-165 - URN: urn:nbn:de:0111-opus-67762 - DOI: 10.25656/01:6776

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-opus-67762>

<https://doi.org/10.25656/01:6776>

in Kooperation mit / in cooperation with:

**BELTZ JUVENTA**

<http://www.juventa.de>

**Nutzungsbedingungen**

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

**Terms of use**

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

**Kontakt / Contact:**

peDOCS  
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation  
Informationszentrum (IZ) Bildung  
E-Mail: [pedocs@dipf.de](mailto:pedocs@dipf.de)  
Internet: [www.pedocs.de](http://www.pedocs.de)

Digitalisiert

Mitglied der

  
Leibniz-Gemeinschaft

---

# Unterrichtswissenschaft

Zeitschrift für Lernforschung

31. Jahrgang / 2003 / Heft 2

---

## Thema

### *Analyse von Unterrichtsvideos*

Verantwortliche Herausgeber

Klaus Peter Wild, Alexander Renkl

*Klaus Peter Wild*

Einführung..... 98

*Sigrid Blömeke, Dana Eichler, Christiane Müller*

Rekonstruktion kognitiver Strukturen von Lehrpersonen als

Herausforderung für die empirische Unterrichtsforschung.

Theoretische und methodologische Überlegungen zu

Chancen und Grenzen von Videostudien ..... 103

*Marten Clausen, Kurt Reusser, Eckhard Klieme*

Unterrichtsqualität auf der Basis hoch-inferenter Unterrichtsbeurteilungen:

Ein Vergleich zwischen Deutschland und

der deutschsprachigen Schweiz..... 122

*Tina Seidel, Rolf Rimmele, Manfred Prenzel*

Gelegenheitsstrukturen beim Klassengespräch und ihre Bedeutung

für die Lernmotivation - Videoanalysen in Kombination mit

Schülerselbsteinschätzungen ..... 142

## *Allgemeiner Teil*

*Elmar Souvignier, Judith Küppers, Andreas Gold*

Lesestrategien im Unterricht: Einführung eines Programms

zur Förderung des Textverstehens in 5. Klassen ..... 166

Buchbesprechungen..... 184

Berichte und Mitteilungen..... 192

## Gelegenheitsstrukturen beim Klassengespräch und ihre Bedeutung für die Lernmotivation

Videoanalysen in Kombination mit Schülerelbsteinschätzungen<sup>1</sup>

Opportunities for learning motivation in classroom discourse -  
Combination of video analysis and student questionnaires

---

*Im vorgestellten Beitrag werden vertiefende Analysen des DFG-Projekts „Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht - eine Videostudie“ zu Gelegenheitsstrukturen beim Klassengespräch vorgestellt. Es wird angenommen, dass sich eine starke Engführung des Klassengesprächs negativ auf die Qualität selbstbestimmter Lernmotivation sowie auf die Interessen der Lernenden auswirkt. Zur Untersuchung dieser Annahmen werden Videoanalysen mit Schülerelbsteinschätzungen kombiniert und HLM Analysen berichtet. Die Befunde verweisen auf deutliche Unterschiede zwischen den einbezogenen 13 Schulklassen im Grad der Engführung des Klassengesprächs. Insgesamt lassen sich negative Effekte einer starken Engführung des Klassengesprächs auf Formen selbstbestimmter Lernmotivation feststellen. Über ein Schuljahr hinweg zeigen sich negative Auswirkungen einer starken Engführung auf das Interesse der Lernenden an Physik.*

*The paper presents findings of the DFG-project „Teaching and learning processes in physics instruction - a videotape classroom study“ and refers to opportunities for learning motivation in classroom discourse. It is assumed that a strongly narrow-focused classwork has a negative effect on self-determined learning motivation and on the students interest in physics. Thereby video analysis is combined with student questionnaires and results of HLM-analysis are reported. The findings indicate systematic differences between school classes in the quality of classwork. School classes with a strongly narrow-focused classwork show a negative effect on the students quality of self-determined learning motivation. Over the course of one*

---

1 Die dargestellten Ergebnisse stellen vertiefende Analysen des im Rahmen des DFG Schwerpunktprogramms BIQUA geförderten Projekts „Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht - eine Videostudie“ (PR 437/2-1) dar. Neben den Autorinnen und Autoren arbeiten folgende Personen am Projekt: Inger Marie Dalehefte, Reinders Duit, Manfred Euler, Manfred Lehrke, Lena Meyer, Christoph Müller, Maïke Tesch und Ari Widodo.

*school year a negative effect of narrow-focused classwork on the students interest in physics is shown.*

## *1. Theoretischer Hintergrund*

Das Klassengespräch als „typische“ Arbeitsform im deutschen Unterricht ist seit der interkulturell vergleichend angelegten TIMS-Videostudie verstärkt in die Diskussion geraten (Stigler, Gonzales, Kawanaka, Knoll, & Serrano, 1999). Mit der TIMS-Videostudie wurde Mathematikunterricht in Japan, USA und Deutschland videographiert. Die Befunde verweisen auf bestimmte, innerhalb einer Kultur vorherrschende Drehbücher oder „Skripte“ des Unterrichts. Sie werden innerhalb einer kulturellen Gemeinschaft „geteilt“ und bestimmen Auffassungen von einem „typischen“ Unterricht.

Das deutsche „Skript“ für Mathematikunterricht ist durch das Klassengespräch als typische Arbeitsform gekennzeichnet. Zu Beginn der Stunde werden Hausaufgaben besprochen und Inhalte wiederholt. Im Anschluss wird neuer Stoff über ein fragend-entwickelndes Verfahren eingeführt. Das Klassengespräch führt meist auf eine einzige Lösung hin, und die Ergebnisse der Erarbeitungsphase werden an der Tafel festgehalten. Nach der Erarbeitung werden in Stillarbeit ähnliche Aufgaben zur Einübung eines Verfahrens gelöst (Baumert et al., 1997, 226). Der Vergleich mit dem japanischen Unterricht macht die deutsche Besonderheit deutlich. Dort nimmt zwar auch die Vermittlung von Inhalten durch Lehrervorträge oder durch das Klassengespräch eine besondere Rolle ein. Doch werden im japanischen Unterricht Arbeitsformen gezielt eingesetzt und häufig gewechselt. Beispielsweise erfolgen im japanischen Mathematikunterricht Wiederholungen zu Beginn der Stunde häufig in Form eines kurzen Lehrervortrages. Aufgabenstellungen, die nach der Wiederholungsphase den Unterricht eröffnen, verlangen von den Schülerinnen und Schülern komplexe mathematische Problemstellungen zu durchdringen und Lösungswege zu finden. Hierzu werden häufig zunächst Stillarbeitsphasen verwendet, in denen die Schülerinnen und Schüler für sich an der Erfassung der Problemstellung und an möglichen Lösungswegen arbeiten. Danach tauschen sich die Lernenden in Gruppen aus und erarbeiten gemeinsame Problemlösungen. Im Anschluss präsentieren verschiedene (von der Lehrperson ausgewählte) Schülerinnen und Schüler an der Tafel ihre Aufgabenlösungen. Im Klassengespräch werden dann die verschiedenen Lösungswege diskutiert. Die Erarbeitungsphase endet mit einem Lehrervortrag, in dem die zentralen Ergebnisse zusammengefasst werden (Baumert et al., 1997, 225).

Die beiden Beispiele zeigen unterschiedliche Drehbücher und die spezifische Rolle didaktischer Herangehensweisen. Für den deutschen Unterricht treten zwei Aspekte in den Vordergrund: 1. Es herrscht eine „Methoden-Monokultur“ vor, bei der das Klassengespräch eine dominante Rolle einnimmt. 2. Das Klassengespräch ist durch eine starke Engführung geprägt,

indem komplexe Inhalte portioniert und in kleinen Schritten erarbeitet werden (Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung, 1997).

### **1.1 „Methoden-Monokultur“**

Das Klassengespräch bestimmt nicht nur den deutschen Mathematikunterricht. Nach den Einschätzungen von Schülerinnen und Schülern zu typischen Arbeitsweisen im Physikunterricht herrscht in Deutschland am Ende der Sekundarstufe II ein kreidelastiger Demonstrationsunterricht vor (Baumert & Köller, 2000). Die Lernenden geben an, vorwiegend der Lehrperson zuzusehen, wie sie an der Tafel Inhalte entwickelt und diese mittels Demonstrationsexperimenten verdeutlicht. Ähnliche Befunde zeigen auch die Videoanalysen aus der hier vorgestellten Studie für den Physikanfangsunterricht (Prenzel et al., 2002; Seidel et al., 2002). Für den Physikanfangsunterricht lassen sich zwei Muster beschreiben. Das erste Muster entspricht dem von Baumert & Köller (2000) beschriebenen Demonstrationsunterricht. Inhalte werden überwiegend in Form des Klassengesprächs erarbeitet sowie physikalische Phänomene mittels Lehrerdemonstrationen verdeutlicht. Eine Erweiterung unterrichtlicher Arbeitsformen zeigt sich im zweiten identifizierten Unterrichtsmuster, bei dem das Klassengespräch durch längere Gruppenarbeitsphasen - meist mit Schülerexperimenten - durchbrochen wird. Das Klassengespräch dient der Vor- und Nachbereitung der Gruppenarbeitsphasen. In Anbetracht der beiden beschriebenen Muster kann man das erste Muster als deutlich lehrerzentriert beschreiben, während das zweite Muster auf den ersten Blick schülerorientiert zu sein scheint. Trotzdem bleibt festzustellen, dass das Klassengespräch bei beiden Unterrichtsmustern eine dominante Rolle einnimmt. Eine „Methodenvielfalt“ im Sinne „Erweiterter Lehr- und Lernformen“, wie sie beispielsweise in verschiedenen schweizer Programmen und Projekten gefordert und gefördert werden (bspw. Beck, Guldemann, & Zutavern, 1995), ist im deutschen mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht noch kaum anzutreffen.

### **1.2 Engführung des Klassengesprächs**

Das fragend-entwickelnde Verfahren verfolgt im Grunde ein sehr anspruchsvolles Ziel: Die darbietende Vermittlung von Inhalten durch einen Dialog mit den Lernenden zu durchbrechen und die Schülerinnen und Schüler zum Mitdenken zu bewegen. Der Anspruch, Lerninhalte aus dem Gespräch heraus zu entwickeln, birgt allerdings die Schwierigkeit in sich, die Schülerinnen und Schüler zu Äußerungen und Beiträgen zu ermuntern und diese auf das Stundenziel zu orientieren. Der deutsche mathematisch-naturwissenschaftliche Unterricht wird durch eine starke Kontrolle bestimmt. Sie zeigt sich in einer kleinschrittigen Erarbeitung, die eine geistige Selbständigkeit der Schülerinnen und Schüler einschränkt (Baumert, 1998; Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung, 1997; Prenzel, 2000). Die Wirkung einer Engführung des Klassengesprächs auf das Lernen der Schülerinnen und Schüler ist - obwohl zwar oft diskutiert - bisher unzureichend unter-

sucht worden. Videostudien beschränken sich zumeist auf die beschreibende Analyse und untersuchen beispielsweise Wechselwirkungen zwischen Lehrerverhaltensweisen und Schülerreaktionen. Methodisch stützen sie sich auf teilnehmende Beobachtungen (Perry, VandeKamp, Mercer, & Nordby, 2002), auf verschriftlichte Unterrichtstranskripte (Höder, Tausch, & Weber, 1979; Meyer & Turner, 2002) oder auf Videoanalysen aufgezeichneter Unterrichtssituationen (Stigler et al., 1999). Die derzeitigen technischen Entwicklungen gestatten es, umfangreiche Datensätze von Videoaufzeichnungen mittels computerbasierter Kodiervverfahren ökonomischer auszuwerten, sowie sie in Beziehung zu anderen methodischen Erhebungsverfahren zu setzen. Für Unterrichtsanalysen wird seit geraumer Zeit die Berücksichtigung der hierarchischen Struktur von Datensätzen diskutiert (Ditton, 1993). Gegenwärtig werden solche Videostudien als vielversprechend angesehen, bei denen Videoanalysen mit Einschätzungsverfahren und -tests kombiniert werden (Reusser, 2001). Auf diese Weise können Lehr-Lern-Prozesse differenziert beschrieben und ihre Funktion für individuelle Lernprozesse erklärt werden.

In diesem Beitrag wird die Engführung des Klassengesprächs mittels Videoanalysen beschrieben und ihre Bedeutung für die Lernmotivation und das Interesse der Schülerinnen und Schüler untersucht. Leitende Fragen sind im Folgenden Charakteristika der Engführung und deren Auswirkungen in Bezug auf kognitive und motivational/affektive Prozesse beim Lernen.

### *Die kognitive Aktivierung beim Klassengespräch*

Entscheidend für eine kognitive Aktivierung beim Klassengespräch ist die Form und die Qualität der gedanklichen Auseinandersetzung mit den Lerninhalten. Vertiefende Analysen der TIMS-Videostudie zeigen systematische Zusammenhänge zwischen dem Niveau der kognitiven Aktivierung im Unterricht und den Leistungen der Schülerinnen und Schüler (Klieme, 1999). Anforderungen beim Klassengespräch, die sich darauf beschränken, Begriffe und Fakten zu nennen, Routinen zu üben und Demonstrationsexperimente gedanklich nachzuvollziehen, tragen bei vielen Schülerinnen und Schülern nicht zu einer vertieften gedanklichen Auseinandersetzung bei (Seidel, 2003). Aktuelle Theorien des Wissenserwerbs gehen davon aus, dass vielfältige elaborierende und organisierende Lernprozesse zu einer tiefen Verankerung von Wissen führen (vgl. Steiner, 2001). Ein kognitiv aktivierendes Klassengespräch sollte demnach durch vielfältige Elaborationen vor allem von Seiten der Lernenden gekennzeichnet sein: Durch das Generieren von Fragen, durch das Äußern eigener Vorstellungen und Ideen, durch das Verwenden mentaler Bilder und Modelle, durch zahlreiche Beispiele und Anwendungsmöglichkeiten. Des Weiteren wäre es durch Phasen bestimmt, in denen zuvor elaborierte Inhalte organisiert und strukturiert werden. Beispielsweise durch Zusammenfassungen oder durch das Herausstellen von Prinzipien und übergeordneten Strukturen.

Untersuchungen aus dem Bereich der Lernstrategieforschung zeigen, dass erfolgreiche Schülerinnen und Schüler die im Unterricht behandelten Inhalte vielfältig elaborieren und organisieren (Lehtinen, 1992). Zudem verwenden sie in aktuellen Lernsituationen (wie z.B. beim Durcharbeiten von Texten) häufiger tiefenorientierte kognitive Lernstrategien (Artelt, 2000; Schiefele, 1996). Diese Befunde verweisen darauf, dass elaborative und organisierende Prozesse in aktuellen Lernsituationen den Aufbau reichhaltiger und vertiefter Wissensstrukturen unterstützen. Die Lernstrategieforschung liefert damit wertvolle Hinweise zur Effektivität kognitiver Lernaktivitäten und zum komplexen Zusammenspiel kognitiver, motivationaler und affektiver Faktoren beim Lernen. Allerdings beschäftigen sich vergleichsweise nur wenige Untersuchungen mit der Frage nach dem Zusammenhang zwischen der Gestaltung von Lernumgebungen und individuellen Prozessen beim Lernen (Wild, 2000).

#### *Engführung des Klassengesprächs und motivational-affektive Prozesse*

Deci & Ryan (Deci & Ryan, 1985; Ryan & Deci, 2000) sehen drei allgemein gültige Bedingungen als notwendig an, damit sich Menschen selbstbestimmt und identifiziert mit Lerngegenständen auseinandersetzen: Eine Person muss sich in einer Lernumgebung in ihrer Autonomie und ihrer Kompetenz unterstützt und sich in der Lerngemeinschaft sozial eingebunden erleben. Theorien und Befunde aus der Forschung zu Lernmotivation, zu Interesse und zu konstruktivistischen Lernumgebungen verweisen auf weitere Bedingungen, die für die Wahrnehmung unterrichtlicher Lerngelegenheiten beim Klassengespräch von besonderer Relevanz sind (zusammenfassend siehe Prenzel, Kramer, & Drechsel, 2001). Diese werden in den folgenden sechs Bedingungen zusammengefasst (Prenzel, Kramer et al., 2001, 39):

- *Wahrgenommene inhaltliche Relevanz des Lernstoffes* (z.B. Anwendungsbezüge, Realitätsnähe, Verknüpfungen über Fächer, Lernsituationen, Lernorte);
- *Wahrgenommene Instruktionsqualität* (z.B. gezieltes Situieren, Handlungsorientierung, abstrahierendes Vorgehen, klare Struktur, Verständlichkeit);
- *Wahrgenommenes inhaltliches Interesse der Lehrperson* (z.B. Ausdrücken von Empfindungen, Engagement, Enthusiasmus);
- *Wahrgenommene soziale Einbindung* (z.B. kollegialer Umgang, Empathie, kooperatives Arbeiten, entspannte, freundliche Lernatmosphäre);
- *Wahrgenommene Kompetenzunterstützung* (z.B. Rückmeldungen aus der Sache, informierendes Feedback, individuelle Bezugsnorm);
- *Wahrgenommene Autonomieunterstützung* (z.B. Wahlmöglichkeiten, Spielräume, Unterstützungen von selbständigem Erkunden, Planen, Handeln, Lernen).

Vor dem Hintergrund dieser Annahmen und Forschungsbefunde ist das Vorhandensein der genannten Bedingungen beim Klassengespräch eine notwendige Voraussetzung dafür, dass Schülerinnen und Schüler intrinsisch motiviert und interessiert lernen. Einige genannte Aspekte stellen in empirischen Arbeiten der Unterrichtsforschung zwar Indikatoren für erfolgreiche Instruktionen dar (vgl. Brophy & Good, 1986; Shuell, 1996), allerdings werden sie nur selten in den Kontext von Theorien der Lernmotivation gestellt.

Nach der Selbstbestimmungstheorie der Motivation hängen Authentizität und Identitätsrelevanz von Lernsituationen eng mit dem Erleben von Fremd- vs. Selbstbestimmung zusammen (Ryan & Deci, 2000). Die Interessentheorie (Krapp, 1999, 2002; Krapp & Prenzel, 1992) verweist darüber hinaus auf die besondere Bedeutung der Beschaffenheit eines Lerngegenstandes (inhalts-spezifische Anreize und Bedeutungen). In den Forschungsarbeiten von Prenzel et al. werden zusammenfassend folgende Varianten motivierten Lernens unterschieden (Prenzel, Kramer et al., 2001, 39):

- *Amotiviert* bezeichnet Zustände ohne gerichtete Lernmotivation, von Gleichgültigkeit bis Apathie.
- *External motiviert* bedeutet, dass nur gelernt wird, um Beförderungen und Belohnungen zu erhalten oder um drohende Bestrafungen zu vermeiden. Dieses Lernen aufgrund externaler Kontingenzen ist fremdbestimmt.
- *Introjiert motiviert* heißt, dass äußere Beförderungssysteme gewissermaßen „verinnerlicht“ wurden. Deshalb wird nun auch ohne unmittelbaren Druck von außen gelernt, allerdings mit einem inneren Zwang (und deshalb noch nicht selbstbestimmt motiviert).
- *Identifiziert motiviertes* Lernen findet statt, wenn die Person sich auf die Inhalte und Tätigkeiten einlässt, die für sie weder reizvoll noch belastend, wohl aber notwendig und wichtig sind, um selbstgesetzte Ziele zu erreichen. Das Lernen erfolgt aus freien Stücken und weitgehend selbstbestimmt.
- *Intrinsisch motiviertes* Lernen erfolgt unabhängig von externalen Beförderungen und selbstbestimmt motiviert aufgrund von Anreizen, die in den Inhalten und Tätigkeiten selbst wahrgenommen werden.
- *Interessiertes* Lernen bedeutet, Inhalte nicht nur aufgrund intrinsischer Anreize, sondern aufgrund der subjektiven Bedeutung des Lerngegenstandes sowie gegenstandsspezifischer Kompetenzen zu erschließen.

Die genannten Varianten bezeichnen Zustände, die aktuellen Lernprozessen vorangehen und diese begleiten. Die bisherigen Forschungsbefunde verweisen auf eine enge Beziehung zwischen der Wahrnehmung motivationsunterstützender Lernbedingungen und den genannten motivationalen Lernzuständen (Lewalter, Krapp, Schreyer, & Wild, 1998; Prenzel, Kramer et al.,



2001). Fremdbestimmte Formen der Lernmotivation korrelieren durchgängig negativ mit der Wahrnehmung unterstützender Bedingungen, während selbstbestimmte Formen der Lernmotivation durchgängig positive Zusammenhänge aufweisen. Weitere Befunde zeigen zudem, dass die Qualität der Lernmotivation eng mit der Qualität der Lernprozesse verbunden ist, indem bei selbstbestimmter Lernmotivation Wissen tiefer verarbeitet und besser verstanden wird (Schiefele, 1996). Weiterhin unterstützen empirische Untersuchungen die Annahme, dass häufige Lernerfahrungen, die mit dem Erleben selbstbestimmter Lernmotivation einhergehen, zur positiven Entwicklung eines Interesses am Gegenstandsbereich und einer positiven Haltung und Aufgeschlossenheit beitragen (Krapp, 2002). Empirische Untersuchungen zu einem an den Interessen der Schülerinnen und Schüler orientierten Unterricht belegen, dass die Gestaltung der Lernumgebung positive Effekte auf die langfristige Interessenentwicklung der Lernenden haben kann (Hoffmann, 2002).

Die theoretischen Annahmen differenzieren zwischen motivationalen Prozessen in aktuellen Lernsituationen und deren Auswirkungen auf eine langfristige Interessenentwicklung. Vor diesem Hintergrund sind sie geeignet, der Frage nach dem Zusammenhang zwischen der Engführung des Klassengesprächs in Unterrichtssituationen und den dabei stattfindenden motivationalen Prozessen beim Lernen sowie der Frage nach längerfristigen Folgen der Engführung des Klassengesprächs auf die Interessenentwicklung der Lernenden nachzugehen.

## *2. Fragestellungen*

Im vorliegenden Beitrag werden theoretische Annahmen, Fragestellungen und methodische Grundlagen der Dissertation von Seidel (2003) aufgegriffen und diese auf die Daten des DFG-Projekts „Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht - eine Videostudie“ (Prenzel et al., 2002) angewendet. Die Befunde der Dissertation (eine Vorstudie) verweisen auf systematische Zusammenhänge zwischen den über Videoanalysen ermittelten Indikatoren für die Engführung des Klassengesprächs und der Qualität kognitiver und motivationaler Prozesse beim Lernen. Die bisherigen Befunde sollen mit dem vorliegenden größeren Datensatz repliziert und darüber hinaus längerfristige Effekte auf die Interessenentwicklung der Lernenden untersucht werden. Trotz der kritischen Diskussion um eine „Methoden-Monokultur“ im Unterricht verweisen empirische Studien darauf, dass lehrerzentrierte Muster der Unterrichtsführung häufig gleich gute oder sogar bessere Lernergebnisse erzielen (vgl. Helmke & Weinert, 1997). Einerseits können unterschiedliche Unterrichtsverfahren gleich erfolgreich sein und andererseits können gleich erscheinende Aktivitäten (z.B. das Klassengespräch) je nach Qualität entweder positive oder negative Auswirkungen auf das Lernen der Schülerinnen und Schüler haben. Damit kann man davon ausgehen, dass vor allem die Qualität der im Unterricht vorherrschenden „Gelegenheitsstrukturen“

entscheidend für Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler wird. Es werden folgende Annahmen getroffen:

- (1) Die in der Stichprobe einbezogenen Schulklassen unterscheiden sich systematisch im Ausmaß der Engführung des Klassengesprächs. Über die Klassen hinweg lassen sich Muster der Engführung identifizieren (Videoanalysen).
- (2) Schülerinnen und Schüler aus Klassen mit einer starken Engführung des Klassengesprächs erleben sich systematisch weniger selbstbestimmt motiviert (Vergleich Videoanalysen und unterrichtsbezogene Schüler-selbsteinschätzungen).
- (3) Eine starke Engführung des Klassengesprächs wirkt sich darüber hinaus längerfristig negativ auf das Interesse der Lernenden an Physik aus (Vergleich Videoanalysen und überdauernde Haltungen).

### 3. Methode

#### 3.1 Design und Stichprobe

An der Untersuchung nahmen 13 Schulklassen (9 Gymnasial-, 4 Realschulklassen) aus zwei Bundesländern (Bayern und Schleswig-Holstein) teil. Die Teilnahme erfolgte freiwillig. In einem längsschnittlich angelegten Design wurde im Schuljahr 2000/01 der Anfangsunterricht im Fach Physik (Jahrgangsstufe 7/8) untersucht. Zu Beginn und am Ende des Schuljahres erfolgten Fragebogenerhebungen auf Schülerseite, bei denen u.a. das Interesse an physikalischen Themen (Sachinteresse) erfasst wurde (für einen Überblick über alle im Projekt eingesetzten Verfahren und Kennwerte siehe Prenzel, Duit, Euler, Lehrke, & Seidel, 2001). Im Abstand von etwa einem halben Jahr erfolgte die Videoaufzeichnung von zwei Unterrichtseinheiten zu je drei Stunden (Thema 1: Einführung in den Stromkreis, Thema 2: Einführung in den Kraftbegriff). Bei 13 Schulklassen ergibt sich damit für die Videoanalysen ein Stichprobenumfang von  $N=78$  Stunden (13 Klassen  $\times$  2 Themen  $\times$  3 Stunden). Die Videoaufzeichnungen erfolgten auf der Basis standardisierter Richtlinien. Dazu wurden alle Videographen/-innen geschult und die Umsetzung der Richtlinien geprüft. Insgesamt nahmen an der Studie 344 Schülerinnen und Schüler (48.8% weiblich, 51.6% männlich) und 13 Physiklehrkräfte (2 weiblich, 11 männlich) teil.

#### 3.2 Schülerfragebogen

##### *Sachinteresse an Physik*

Die Lernenden wurden zu Beginn und am Ende des Schuljahres zu ihrem Sachinteresse an den beiden videographierten physikalischen Themen (Elektrizitätslehre, Mechanik) befragt (Hoffmann, Häußler, & Lehrke, 1998). Insgesamt wurden zehn Items (je 5 pro Thema) eingesetzt und eine fünfstufige Rating-Skala verwendet (0 = „sehr geringes Interesse“ bis 4 = „sehr großes Interesse“). Die internen Konsistenzen sind für Vortest ( $\alpha = .77$ ) und Nachtest ( $\alpha = .82$ ) zufriedenstellend bis gut.

### *Unterrichtsbezogene situative Lernmotivation*

Zur Rekonstruktion motivationaler Prozesse beim Lernen im Anfangsphysikunterricht schätzten die Schülerinnen und Schüler jeweils direkt im Anschluss an die Videoaufzeichnungen die Qualität der erlebten Lernmotivation ein. Die theoretische Grundlage für die Konstruktion der Fragebogenskalen bilden die Forschungsarbeiten von Prenzel, Kramer et al. (2001). Die Fragebogenskalen wurden für den Physikunterricht in der Sekundarstufe I angepasst und erweitert (Seidel, 2003). Pro Skala gehen jeweils vier Items in die Analysen ein. Das Antwortformat ist vierstufig (0 = „trifft nicht zu“; 3 = „trifft zu“) und die internen Konsistenzen betragen: Amotiviert,  $\alpha = .79$ ; external motiviert,  $\alpha = .81$ ; introjiert motiviert,  $\alpha = .81$ ; identifiziert motiviert,  $\alpha = .84$ ; intrinsisch,  $\alpha = .84$ ; interessiert motiviert,  $\alpha = .84$ .

### **3.3 Videoanalysen**

#### *Entwicklung von Kategoriensystemen*

Die Entwicklung der Kategoriensysteme geschieht auf der Grundlage inhaltsanalytischer Verfahren, wie sie beispielsweise von Bos & Tarnai (1999) auf Beobachtungsverfahren übertragen werden. Basierend auf theoretischen Annahmen zu motivationsunterstützenden Lernbedingungen (vgl. Prenzel, Kramer et al., 2001) wurden Beobachtungsindikatoren und Kategorien abgeleitet und auf ihre Reliabilität und Validität überprüft. Alle eingesetzten Beobachtungsverfahren gründen auf Beobachtertrainings und der Überprüfung der Beobachterübereinstimmungen (für alle Systeme: Cohens Kappa > .70, Prozent direkte Übereinstimmung > 80%). Eine inhaltliche Darstellung und Begründung der einzelnen Kategoriensysteme findet sich bei Seidel (2003) sowie die Übereinstimmungsmaße für die hier vorgestellte Studie bei Seidel, Dalehefte, & Prenzel (2001).

#### *Stichprobenplan*

Die Videoanalysen basieren auf einem Zeitstichprobenplan (10-Sekunden-Einheiten). Die Kodierungen wurden auf Klassenebene aggregiert und in Minuten umgerechnet. Alle Auswertungen erfolgten mit dem computerbasierten Auswertungsverfahren CatMovie (Wild, 1999). Für die Videoanalysen standen pro Analyseeinheit Bild, Ton und ein vollständiges Transkript zur Verfügung.

#### *Kategoriensysteme zur tiefergehenden Analyse des Klassengesprächs*

Die eingesetzten Kategoriensysteme zur Analyse des Klassengesprächs beziehen sich auf drei Bereiche: (1) Aktive Beteiligung der Lernenden am Klassengespräch, (2) Anwendungsbezüge und Beispiele, sowie (3) Umgang der Lehrperson mit Schülerbeiträgen (Tabelle 2). Für die Analysen wurden in Bereich 1 und 2 alle laufenden Äußerungen (entlang der 10-Sekunden-Einheiten) von Seiten der Lehrpersonen und von Seiten der Lernenden kodiert. Im Bereich 3 erfolgte ein Wechsel in den Kodierungsanweisungen. Grundlage für die Vergabe der Kategorien bilden hier Ereignisse, bei denen eine Lehrperson auf den Beitrag eines Schülers/einer Schülerin reagiert.

Tab. 1: Kategoriensysteme zur Erfassung von „Lerngelegenheiten beim Klassengespräch“ (Seidel, 2003)

Kategorien-systeme	Kategorien	
<i>Bereich 1: Aktive und inhaltsbezogene Beteiligung der Lernenden am Klassengespräch</i>		
<i>Art und Summe der Äußerungen</i>	a) Frage b) Ja-Nein-Antwort c) Kurze Antwort	d) Erklärung/Erläuterung e) Sonstige Äußerungen
<i>Art und Summe elaborierender und organisierender Äußerungen</i>	Elaboration: a) Aufwerfen von Fragen b) Verwenden von Beispielen c) Verwenden von Vorstellungen und mentale Bilder d) Einbringen von Vorwissen e) Unterrichtsexperimente als Veranschaulichung	Organisation: f) Verknüpfungen verschiedener Lerninhalte g) Hervorheben wichtiger Inhalte h) Herausstellen eines Prinzips i) Äußern einer persönlichen Meinung/Einschätzung
<i>Bereich 2: Unterstützende Strukturen durch Anwendungsbezüge und Beispiele</i>		
<i>Summe von Anwendungsbezügen/Beispielen</i>	a) Unterrichtsexperimente als Anwendungsbezug b) Beispiele aus dem Schulbuch c) Bezüge zu anderen Schulfächern d) Beispiele aus dem Bereich Naturphänomene	e) Beispiele aus dem häuslichen Umfeld f) Beispiele aus dem Freizeitbereich g) Bezug zu Wissenschaften h) Bezug zu Berufsgruppen i) Geschichtliche Beispiele j) Sonstige Beispiele
<i>Bereich 3: Umgang der Lehrperson mit Schülerbeiträgen</i>		
<i>Häufigkeit der Funktion der Äußerungen im Klassengespräch</i>	a) Keine Funktion b) Schüler/in als Stichwortgeber c) Schüler/in als Ergänzung zur Lehrperson	d) Schüler/in als gleichberechtigte Gesprächspartner e) Sonstige Funktion
<i>Häufigkeit der Art von Rückmeldungen durch die Lehrpersonen</i>	a) Einfache, kurze Rückmeldung (ja/nein-Äußerungen) b) Wiederholung des Schülerbeitrags c) Sachlich-konstruktive Rückmeldung d) Lob	e) Vermitteln von Zutrauen f) Verwendung der individuellen Bezugsnorm g) Verwendung der sozialen Bezugsnorm h) Tadel i) Sonstige

In die weiteren Auswertungen gehen folgende disjunkte Kategorien ein:

(1) *Aktive und inhaltsbezogene Beteiligung der Lernenden am Klassengespräch*: Summe der Schüleräußerungen über die genannten Kategorien hinweg; Summe elaborativer Schüleräußerungen, Summe organisierender Schüleräußerungen (in Prozent am Klassengespräch).

(2) *Unterstützende Strukturen durch Anwendungsbezüge*: Summe der Äußerungen mit Bezug auf Unterrichtsexperimente als Anwendungsbezug; Summe der Äußerungen mit Bezug zu außerschulischen Beispielen (Kategorien d-j) (in Prozent am Klassengespräch).

(3) *Umgang der Lehrperson mit Schülerbeiträgen*: Summe der Reaktionen, in denen die Schüler als Stichwortgeber fungierten (Kategorie b); Summe der Reaktionen, in denen die Lehrperson inhaltlich auf die Beiträge der Lernenden eingeht (Kategorie d); Summe inhaltsbezogener, konstruktiver und positiver Rückmeldungen (Kategorien c, d, e, f) (jeweils in Prozent an Schülerbeiträgen).

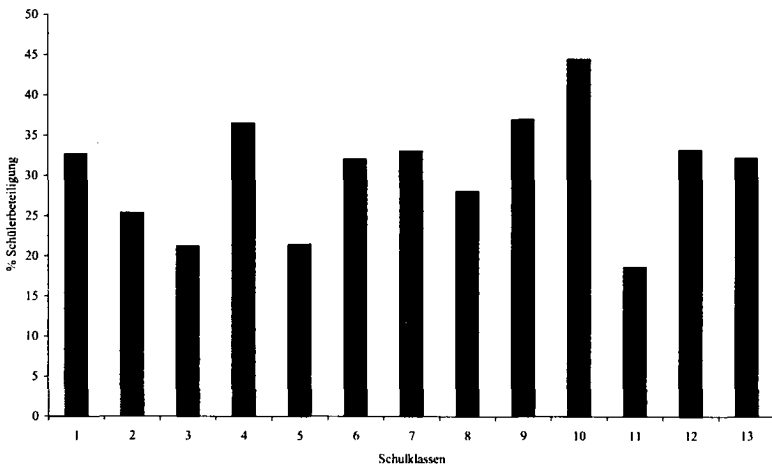
Dazu werden pro Klasse jeweils Mittelwerte über die sechs videographierten Unterrichtsstunden berichtet.

## 4. Ergebnisse

### 4.1 Unterschiede in der Engführung des Klassengesprächs

Die bisherigen Videoanalysen zu Unterrichtsmustern im Physikanfangsunterricht verweisen darauf, dass das Klassengespräch zeitlich betrachtet auch im Physikunterricht eine dominierende Rolle einnimmt (Prenzel et al., 2002; Seidel et al., 2002). Über alle einbezogenen Stunden hinweg ( $N=75$ ) wird in der hier vorgestellten Studie im Mittel 28.3 Minuten lang in Form des Klassengesprächs unterrichtet. Bei einer durchschnittlichen effektiven Unterrichtsdauer von 40.5 Minuten nimmt das Klassengespräch damit etwa 70% der Unterrichtszeit ein. Die vertiefenden Analysen zum Klassengespräch, die in diesem Beitrag vorgestellt werden, verdeutlichen allerdings auch nennenswerte Differenzen zwischen den 13 einbezogenen Schulklassen in der Art und Qualität des Klassengesprächs.

Abb. 1: Aktive Schülerbeteiligung in den Schulklassen (prozentuale Anteile am Klassengespräch)



### *Aktive und inhaltsbezogene Beteiligung der Lernenden am Klassengespräch*

Erste Unterschiede bestehen zwischen den Klassen im Ausmaß der aktiven Schülerbeteiligung am Klassengespräch. Zum einen bestätigen sich bisherige Befunde, dass die Lehrkräfte zeitlich betrachtet die dominierende Rolle im Klassengespräch einnehmen (Brophy & Good, 1986). Zum anderen verdeutlichen die Befunde der vorgestellten Studie aber auch nennenswerte Differenzen zwischen den Schulklassen in der aktiven Beteiligung der Lernenden,  $F_{(12,62)} = 2.69$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = 0.34$  (Abbildung 1).

Des Weiteren elaborieren die Schülerinnen und Schüler in den einzelnen Schulklassen unterschiedlich ausgeprägt die dort behandelten Lerninhalte (Prozent elaborative Äußerungen am Klassengespräch,  $F_{(12,62)} = 1.98$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = 0.28$ ). Keine signifikanten Unterschiede ergeben sich im Ausmaß organisierender Schüleräußerungen ( $F < 1$ ). Organisierende Äußerungen nehmen im Mittel im Vergleich zu elaborativen Äußerungen eine untergeordnete Rolle in der Schülerbeteiligung am Klassengespräch ein (Elaborative Schüleräußerungen:  $M = 12.3\%$ ; organisierende Äußerungen:  $M = 1.6\%$ ).

### *Anwendungsbezüge und Beispiele*

Für die Engführung des Klassengesprächs ist weiter von Interesse, in welchem Ausmaß und in welcher Breite im Gespräch die Erfahrungswelt der Schülerinnen und Schüler mit einbezogen wird. Es besteht die Annahme, dass eine Engführung des Klassengesprächs sich auch in der Breite an einbezogenen außerschulischen Kontexten widerspiegelt. Ein wichtiger Unterschied zu anderen Schulfächern wird für den Physikunterricht darin vermutet, dass Unterrichtsexperimente häufig der Veranschaulichung physikalischer Phänomene dienen und damit eine gesonderte Rolle als „Anwendungsbezug“ oder „Beispiel“ einnehmen. Aus diesem Grund erfolgte die Auswertung der einbezogenen Kategorien getrennt für die Kategorie „Unterrichtsexperimente als Anwendungsbezug“ und für die Summe außerschulischer Beispielarten. Kodiert wurden jeweils Äußerungen von Seiten der Lehrperson und der Lernenden, in denen Beispiele angeführt wurden bzw. Äußerungen, mit denen auf die im Unterricht durchgeführten und/oder demonstrierten Experimente verwiesen wurde. Signifikante Unterschiede zwischen den Schulklassen ergeben sich für den Prozentsatz der Klassengesprächsäußerungen mit Verweis auf außerschulische Beispiele und Anwendungen,  $F_{(12,62)} = 2.86$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = 0.36$ . Keine signifikanten Differenzen zwischen den Klassen bestehen im prozentualen Anteil der mündlichen Verweise auf Unterrichtsexperimente als Beispiele,  $F_{(12,62)} = 1.49$ ,  $p > .05$ .

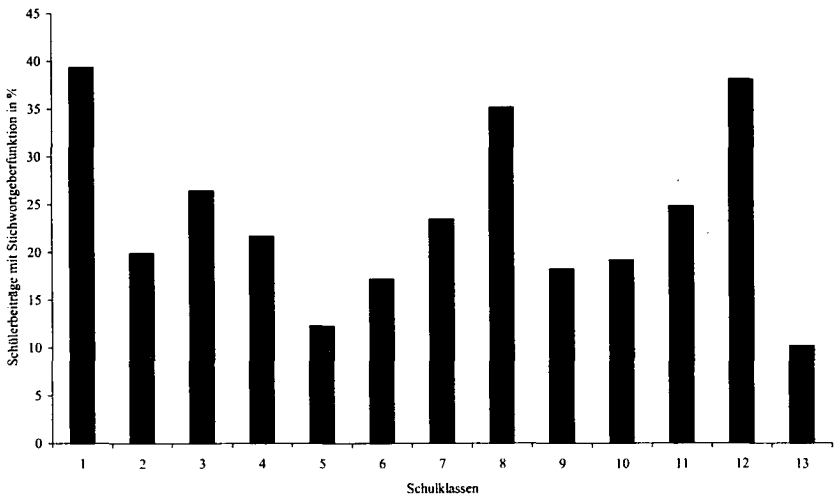
### *Umgang der Lehrperson mit Schülerbeiträgen*

Für die folgenden Auswertungen zum Umgang der Lehrpersonen mit Schülerbeiträgen werden prozentuale Anteile an Schülerbeiträgen berichtet. Die gewählten Indikatoren zur Qualität des Umgangs der Lehrperson mit den Schülerbeiträgen berücksichtigen, welche Funktion Schülerbeiträge im Klassengespräch einnehmen und welche Rückmeldungen die Lernenden in

Bezug auf ihre Beiträge erhalten. Grundlage für die Kodierungen bilden die Unterrichtssituationen, in denen sich Schülerinnen und Schüler am Klassengespräch beteiligt hatten. Die Entscheidungsgrundlage für die Zuweisung einer Schüleräußerung in eine Kategorie bildet die Reaktion der Lehrperson auf den jeweiligen Schülerbeitrag.

- *Funktion der Schülerbeiträge im Gesprächsverlauf:* Die Engführung des Klassengesprächs ist u.a. durch die Funktion der Beiträge der einzelnen Gesprächspartner bestimmt. Es wird angenommen, dass das Kompetenz- und Autonomieerleben der Lernenden dann unterstützt wird, wenn die Gesprächspartner (Lehrpersonen und Lernende) gleichberechtigt am Gespräch teilnehmen. Gleichzeitig wird die Klassengesprächsführung als „eng“ betrachtet, wenn ein Gesprächspartner (z.B. eine Schülerin / ein Schüler) vorwiegend die Funktion eines „Stichwortgebers“ einnimmt. Der Anteil der Schülerbeiträge mit „Stichwortgeberfunktion“ beim Klassengespräch variiert insgesamt deutlich zwischen den einzelnen Schulklassen,  $F_{(12,62)} = 3.37$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = 0.39$  (Abbildung 2).

Abb. 2: Schülerbeiträge mit „Stichwortgeberfunktion“ in Prozent



- *Art der Rückmeldungen:* Rückmeldungen an die Schülerinnen und Schüler bzgl. ihrer Beiträge kennzeichnen weiterhin die Qualität der Klassengesprächsführung. Es wird angenommen, dass unterstützende Lerngelegenheiten beim Klassengespräch unter anderem durch sachlich-konstruktive und positive Rückmeldungen entstehen. Zur Überprüfung dieser Fragestellungen wurde kodiert, welche Art der Rückmeldungen die Schülerinnen und Schüler beim Klassengespräch erhalten. Grundlage für die Kodierungen bilden wiederum die Reaktionen der Lehrpersonen auf Schülerbeiträge. Über alle Schulklassen hinweg verweisen die deskriptiven Auswertungen auf relativ geringe Anteile an sachlich-konstruktiven

und positiven Rückmeldungsformen während des Klassengesprächs. So werden in den einbezogenen Klassen minimal 3.1% und maximal 22.2% der Schülerbeiträge mit einer sachlich-konstruktiven oder positiven Rückmeldung versehen. Die Differenzen zwischen den Schulklassen sind nicht signifikant,  $F_{(12,62)} = 1.5$ ,  $p > .05$ .

Tab. 2: Unterrichtsmuster in der Klassengesprächsführung. Mediansplits für die über die Videoanalysen gewählten Indikatoren zur Klassengesprächsführung (+/-). Einteilung der Klassen in drei Gruppen nach dem Verhältnis von Plus- und Minusindikatoren.

	Schulklassen												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
(1) Aktive und inhaltsbezogene Beteiligung der Lernenden am Klassengespräch													
Aktive Schülerbeteiligung	+	-	-	+	-	-	+	-	+	+	-	+	-
Elaboration von Inhalten	+	-	-	+	-	-	+	-	+	+	-	-	+
Organisation von Inhalten	+	-	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+
(2) Anwendungsbezüge und Beispiele													
Experimente	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-
Außerschulische Beispiele	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+
(3) Umgang der Lehrperson mit Schülerbeiträgen													
„Keine“ Stichwortgeberfunktion	-	+	-	+	+	+	-	-	+	+	-	-	+
Gleichberechtigter Diskurs	+	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+
Konstrukt. Rückmeldung	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+
Verhältnis (+/-)	7/ 1	2/ 6	1/ 7	7/ 1	3/ 5	2/ 6	3/ 5	3/ 5	7/ 1	6/ 2	0/ 8	2/ 6	6/ 2
Engführung des Klassengesprächs (Gruppen)	3	1	1	3	2	1	2	2	3	3	1	1	3

### *Muster in der Engführung des Klassengesprächs*

Die bisher dargestellten Befunde verdeutlichen Unterschiede zwischen den einbezogenen Schulklassen in der Art und Qualität der Klassengesprächsführung. In die Varianzanalysen gingen pro Klasse jeweils 6 Unterrichtsstunden ein. Zusammenfassend zeigt sich, dass die Varianz der Klassengesprächsführung zwischen den 13 einbezogenen Schulklassen stärker ausgeprägt ist als die Varianz zwischen Unterrichtsstunden innerhalb einer Schulklasse. Diese Befunde deuten auf relativ stabile Muster der Klassen-



gesprächsführung über mehrere Unterrichtsstunden einer Schulklasse hin. Gleichzeitig zeigen sie Differenzen in der Art der Klassengesprächsführung zwischen den einbezogenen Schulklassen auf, die für weitere Analysen zur Bedeutung der Klassengesprächsführung für motivationale Prozesse der Lernenden von besonderem Interesse sind. Im Folgenden wird nun der Frage nachgegangen, welche Muster der Klassengesprächsführung sich über die verschiedenen gewählten Indikatoren hinweg beschreiben lassen. Dazu sind in Tabelle 2 Mediansplits für die einzelnen Indikatoren dargestellt.

Über die verschiedenen Indikatoren zur Engführung des Klassengesprächs hinweg ergibt sich für jede Klasse ein bestimmtes Verhältnis von Plus- (+) und Minusindikatoren (-). Das Klassengespräch wird für eine Schulklasse als wenig enggeführt eingestuft, wenn ein positives Verhältnis von Plus- und Minusindikatoren erreicht wird (Gruppe 3). Klassen mit einer starken Engführung im Klassengespräch werden durch ein negatives Verhältnis von Plus- und Minusindikatoren abgebildet (Gruppe 1). Dazwischen liegen die Klassen mit einem ausgewogeneren Verhältnis von Plus- und Minusindikatoren (Gruppe 2).

Die dargestellten Ergebnisse unterstützen damit Annahme 1. Die untersuchten Klassen unterscheiden sich nennenswert im Grad der Engführung des Klassengesprächs.

#### **4.2 Die Bedeutung der Klassengesprächsführung für die Qualität der erlebten Lernmotivation**

Ausgehend von den Unterschieden zwischen den 13 Schulklassen in der Art und Qualität des Klassengesprächs befassen sich die folgenden Auswertungen mit der Auswirkung dieser Differenzen auf die Qualität der Lernmotivation. Als Maß für die Engführung des Klassengesprächs (als unabhängige Variable) wird die in Tabelle 2 beschriebene dreistufige Gruppierung verwendet. Die Skalen zur Qualität der erlebten Lernmotivation (von amotiviert bis interessiert motiviert) werden als abhängige Variablen herangezogen.

Aus datenanalytischer Sicht weisen die vorliegenden Daten eine Mehrebenenstruktur auf, in der Effekte einer Aggregatvariablen (Schulklassen) auf Individualvariablen (die Lernmotivation) untersucht werden. Aus Gründen, die an anderer Stelle beschrieben sind (Ditton, 1993), sind traditionelle Analyseverfahren wie Standard-Regressionsanalysen für hierarchisch strukturierte Daten eher ungeeignet. Sie ignorieren die Mehrebenenstruktur, wodurch die Regressions-Koeffizienten eine uninterpretierbare Mischung aus Effekten innerhalb und zwischen den Aggregateinheiten darstellen. Daher wird hier eine Mehrebenen-Analyse auf der Basis des Hierarchical Linear Modelling (Bryk & Raudenbush, 1987, 1992), kurz HLM-Analyse, durchgeführt.

In einem ersten Schritt wird überprüft, ob signifikante Mittelwerts-Differenzen zwischen den 13 Klassen in den sechs abhängigen Variablen zur Qualität der Lernmotivation bestehen. Dies entspricht dem Vorgehen bei einer einfaktoriellen Varianzanalyse mit Zufallseffekten und kann in der Notation des Hierarchischen Linearen Modells folgendermaßen spezifiziert werden:

Individualebene:  $Y_{0j} = \beta_{0j} + r_{ij}$  wobei  $\beta_{0j}$  = Mittelwert Klasse j,  $r_{ij}$  = Abweichungswert für Schüler i

Klassenebene:  $\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}$  wobei  $\gamma_{00}$  = Gesamtmittelwert,  $u_{0j}$  = Abweichungswert für Klassenmittelwert j

Das Ergebnis der HLM-Analyse ist in Tabelle 3 in der Spalte mit der Überschrift „unkonditioniertes Modell“ dargestellt. Hier zeigt sich eine deutliche Variation der Lernmotivation in Abhängigkeit von der Klassenzugehörigkeit, denn in allen sechs Variablen gibt es signifikante Differenzen in den Gruppenmittelwerten. Die Frage ist nun, in welchem Ausmaß diese Unterschiede durch die unterschiedliche Qualität der Klassengesprächsführung in den verschiedenen Klassen erklärbar sind. Dies entspricht in der HLM-Logik dem Einbezug der Engführung des Klassengesprächs als Prediktorvariable auf Klassenebene, und kann durch folgende Modellvariante spezifiziert werden:

Individualebene:  $Y_{0j} = \beta_{0j} + r_{ij}$

Klassenebene:  $\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}Q_n + \gamma_{02}Q_h + u_{0j}$

In diesem Regressionsmodell werden als Prediktorvariable die drei Stufen der Klassengesprächsführung, nämlich niedrige ( $Q_n$ ), mittlere und hohe Engführung ( $Q_h$ ), in Form von Dummy-Variablen in die Gleichung einbezogen. Die Dummy-Variable  $Q_n$  hat den Wert 1 bei einer niedrigen Engführung des Klassengesprächs und den Wert 0 bei einer hohen Engführung; bei der Variablen  $Q_h$  ist es umgekehrt. Eine mittlere Engführung (Gruppe 2) ist durch einen Wert von 0 in beiden Variablen  $Q_n$  und  $Q_h$  repräsentiert. Bei dieser Art von Modellformulierung stellt also die Regressionskonstante  $\beta_{0j}$  den Mittelwert der Klasse j in der jeweiligen Motivationsvariablen dar. Bei Klassen mit einer *mittleren* Engführung des Klassengesprächs (d.h.  $Q_n = Q_h = 0$ ) ist  $\beta_{0j} = \gamma_{00}$ . Der (vorhergesagte) Mittelwert für Klassen mit einer *niedrigen* Engführung des Klassengesprächs (Gruppe 3) beträgt  $\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}$ . Bei Klassen mit einer *hohen* Engführung des Klassengesprächs (Gruppe 1) beträgt  $\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{02}$ . Die Regressionskoeffizienten sind also identisch mit der geschätzten Mittelwertsdifferenz zwischen Klassen mit mittlerer Engführung und solchen mit einer niedrigen oder hohen Engführung. Erwartet werden für alle sechs Variablen Regressionskoeffizienten  $< > 0$ , und zwar mit entgegengesetztem Vorzeichen für eine hohe versus niedrige Engführung des Klassengesprächs.

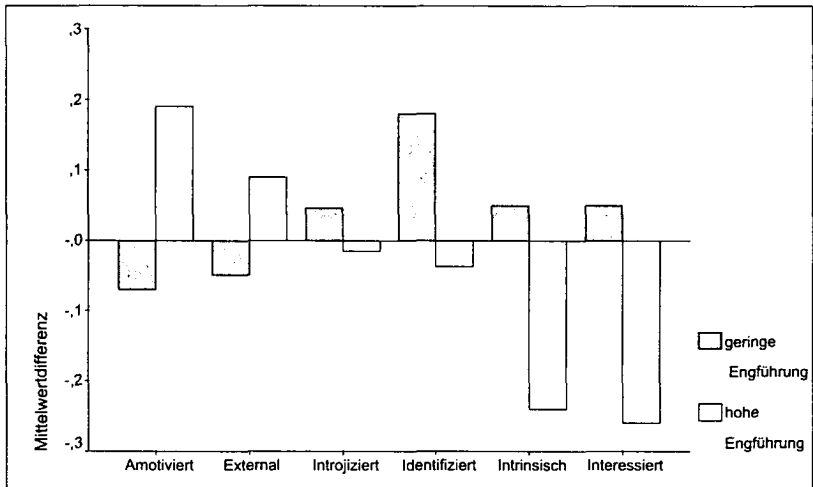
Tab. 3: HLM-Analyse der Qualität der Lernmotivation in Abhängigkeit von der Engführung des Klassengesprächs

	Unkonditioniertes (varianzanalytisches) Modell:		Regressionsmodell mit Klassengesprächsführung als Prediktorvariable für den Klassenmittelwert				
	Klassen-spezifische Varianz	p	Niedrige Engführung (Gruppe 3)		Hohe Engführung (Gruppe 1)		Residual-varianz
			$\gamma_{01}$	p	$\gamma_{02}$	p	$\tau$
amotiviert	.031	.00	-.07	n.s	.19	n.s	.022
external	.018	.01	-.05	n.s	.09	n.s	.021
introjiert	.013	.03	.05	n.s	-.02	n.s	.017
identifiziert	.020	.01	.18	.05	-.04	n.s	.013
intrinsisch	.023	.00	.05	n.s	-.24	.01	.009
interessiert	.029	.00	.05	n.s	-.26	.02	.016

Die Ergebnisse in Tabelle 3 bestätigen die Erwartungen in den wesentlichen Punkten. Die Daten für das voll unkonditionierte Modell in der linken Tabellenhälfte zeigen in allen sechs Variablen einen signifikanten between-groups Varianzanteil. In der rechten Tabellenhälfte sind die Ergebnisse für das oben formulierte Regressionsmodell wiedergegeben. Es zeigt sich klar die in Annahme 2 erwartete Tendenz: In allen Variablen, die Indikatoren selbstbestimmter Lernmotivation darstellen (identifiziert, intrinsisch und interessiert), liegen die vorhergesagten Mittelwerte für Klassen mit einer niedrigen Engführung *über* (positives  $\gamma_{01}$ ) dem Bezugsmittelwert  $\gamma_{00}$ , in Klassen mit einer hohen Engführung hingegen *darunter* (negatives  $\gamma_{02}$ ). In den Variablen für fremdbestimmte Lernmotivationsformen (amotiviert, external und introjiert) ist die Verteilung genau umgekehrt: hier liegen alle  $\gamma_{01}$ -Werte *unter* und alle  $\gamma_{02}$ -Werte *über* dem Wert von  $\gamma_{00}$ . Trotz der erwartungsgemäßen Tendenzen liegen die Werte nur für selbstbestimmte Formen der Lernmotivation im signifikanten Bereich. Dies ist jedoch bei der geringen Stichprobengröße von 13 Klassen nicht unerwartet. Insgesamt scheint der *negative* Effekt einer *hohen* Engführung des Klassengesprächs stärker zu sein als der *positive* Effekt bei einer *niedrigen* Engführung. Der größte „Dämpfungseffekt“ einer *hohen* Engführung findet sich bei den Einschätzungen der Lernenden zum intrinsischen und interessierten Lernen, der höchste „Fördereffekt“ einer *niedrigen* Engführung liegt im Bereich „identifiziert motiviertes Lernen“. Abbildung 3 fasst die Ergebnisse noch einmal in graphischer Form zusammen.

Vergleicht man die Residualvarianz in der letzten Spalte von Tabelle 4 mit der „unerklärten“ between-groups Varianz in der ersten Spalte, kann man den Beitrag an Varianzaufklärung ersehen, der durch die Prediktorvariable „Engführung des Klassengesprächs“ geleistet wird. Bis auf zwei Ausnahmen liegt der Anteil immer bei mindestens 29%, in einem Fall sogar (Variable „intrinsisch“) bei 60%.

Abb. 3: Schülereinschätzungen zur Qualität der Lernmotivation in Klassen mit hoher und geringer Engführung des Klassengesprächs. Dargestellt sind die geschätzten Mittelwertsdifferenzen von Klassen mit hoher und geringer Engführung zu Klassen mit mittlerer Engführung in sechs Variablen.



#### 4.3 Auswirkungen der Engführung des Klassengesprächs auf das Interesse der Lernenden an Physik

Neben den aktuellen motivationalen Prozessen in den videographierten Unterrichtsstunden sind weiterhin längerfristige Auswirkungen von besonderer Relevanz. Dazu gehört z.B. das Sachinteresse an Physik. Wird in Klassen mit einer geringen Engführung des Klassengesprächs das Sachinteresse Physik mehr gefördert als in Klassen mit einer starken Engführung? Auch diese Frage soll mittels einer HLM-Analyse untersucht werden. Dazu werden die Schülerinteressenskalen mit Aussagen zu den beiden videographierten Themenbereichen der Physik herangezogen, die zu Beginn und am Ende des Schuljahres eingesetzt wurden.

Es wird folgendes Regressionsmodell spezifiziert:

$$\text{Individualebene: } Y_{0j} = \beta_{0j} + \beta_{1j}(X_{ij} - \bar{X}_{..}) + r_{ij}$$

$$\text{Klassenebene: } \beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}Q_h + \gamma_{02}Q_n + u_{0j}$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10}$$

Neu gegenüber dem ersten vorgestellten Modell ist die Einbeziehung des Regressionskoeffizienten  $\beta_{1j}$  zusammen mit der Prediktorvariable X auf der Individualebene. Es handelt sich dabei um den Interessen-Score der Schülerinnen und Schüler am Schuljahresbeginn. Dieser Wert geht als Kovariate in die Regressionsgleichung ein, um den Effekt unterschiedlichen Anfangsinteresses auf die Interessenentwicklung zu kontrollieren. Er wird ausgedrückt als Differenz zwischen dem individuellen Score  $X_{ij}$  und dem Gesamtmittelwert  $X_{..}$  aller Schülerinnen und Schüler. In diesem Fall ist die Regressionskonstante  $\beta_{0j}$  gleich dem *adjustierten* Mittelwert der Klasse j im Sachinteresse Physik am Schuljahresende unter Kontrolle des Anfangsniveaus, während  $\gamma_{10}$  der gemeinsame Regressionskoeffizient für den Zusammenhang zwischen Variable X (Interessenscore am Schuljahresbeginn) und Variable Y (Interessenscore am Schuljahresende) innerhalb der Klassen (pooled within-groups) ist.

Ähnlich zur HLM-Analyse im Bereich der aktuellen Lernmotivation ergibt sich - verglichen mit Klassen, bei denen sich enge und offenere Anteile der Gesprächsführung die Waage halten (Gruppe 2) - ein tendenziell positiver (nicht signifikanter) Effekt auf die Interessenentwicklung für Klassen mit einer geringen Engführung des Klassengesprächs ( $\gamma_{01} = .05, p > .05$ ), sowie ein signifikant negativer Effekt auf das Interesse für Klassen mit einer hohen Engführung ( $\gamma_{02} = -.31, p < .05$ ).

Somit lassen sich vor allem in Klassen mit einer hohen Engführung des Klassengesprächs (Gruppe 1) negative Auswirkungen sowohl auf das Erleben selbstbestimmter Lernmotivation in den videographierten Unterrichtsstunden als auch auf das Interesse am Ende eines Schuljahres feststellen. Für Klassen mit einer offeneren Klassengesprächsführung (Gruppe 3) gibt es deutliche Hinweise, dass sich Lernende vermehrt selbstbestimmt motiviert erleben und ein höheres Sachinteresse entwickeln als Schüler aus anderen Klassen. Im Wesentlichen werden damit die getroffenen Annahmen durch die vorliegenden Befunde unterstützt.

## 5. Diskussion

Bisherige Arbeiten im Bereich der Lernmotivation-, der Interessen- und der Lernstrategieforschung beschränken sich zu großen Teilen auf die Untersuchung intrapersonaler Einflussfaktoren. Eine Erweiterung der bisherigen Forschungsarbeiten wird deshalb darin gesehen, möglichst handlungsnah kognitive und motivationale Prozesse beim Lernen zu erfassen und Einflussfaktoren der Lernumgebung stärker in den Blick zu nehmen (Wild, 2000). Die vorliegende Untersuchung greift diese Diskussion auf und analysiert videographierten Physikanfangsunterricht hinsichtlich unterstützender Lernbedingungen beim Klassengespräch. Es wurde angenommen, dass eine starke Engführung des Klassengesprächs sich sowohl negativ auf aktu-

elle motivationale Erfahrungen während des Unterrichts als auch auf das längerfristige Interesse der Lernenden an Physik auswirkt.

Die Auswertungen der Videoanalysen verweisen auf deutliche Differenzen zwischen den einbezogenen Schulklassen im Grad der Engführung des Klassengesprächs. Unterschiede bestehen vor allem in der aktiven Beteiligung der Lernenden am Klassengespräch, im Ausmaß elaborierender Schüleräußerungen, im Grad der Einbeziehung außerschulischer Anwendungsbezüge sowie im Umgang der Lehrpersonen mit den Schülerbeiträgen. Dies zeigt sich in der Funktionalisierung von Schülerbeiträgen als „Stichwortgeber“, im inhaltlichen Eingehen auf Schülerbeiträge und in der Häufigkeit sachlich-konstruktiver Rückmeldungen an die Lernenden. Auf der Basis der videoanalytisch gewonnenen Indikatoren wurden die Schulklassen in drei Gruppen eingeteilt, die sich im Grad der Engführung des Klassengesprächs unterscheiden (niedrige, mittlere und hohe Engführung). Zur Überprüfung der Fragestellungen zur Bedeutung der Engführung des Klassengesprächs auf die Lernmotivation der Schülerinnen und Schüler wurden aufgrund der Mehrebenenstruktur des Datensatzes HLM-Analysen durchgeführt (Bryk & Raudenbush, 1987, 1992). Die Befunde verweisen auf systematische negative Effekte einer hohen Engführung des Klassengesprächs auf selbstbestimmte Lernmotivationsformen. Schülerinnen und Schüler aus Klassen mit einer hohen Engführung erleben sich signifikant weniger intrinsisch und interessiert motiviert. Darüber hinaus wirkt sich die hohe Engführung negativ auf das physikbezogene Interesse dieser Schülerinnen und Schüler aus (und das unter Einbeziehung des vorhandenen, zumeist niedrigen Interesses an physikalischen Themen bereits zu Beginn des Schuljahres). Damit unterstützen die Befunde die Annahme, dass eine hohe Engführung des Klassengesprächs sich negativ auf die Interessen der Schülerinnen und Schüler auswirkt.

Die Befunde für Klassen mit einer niedrigen Engführung verweisen in die Richtung, dass dort die Lernenden vermehrt selbstbestimmt motiviert lernen. Allerdings sind diese Effekte nur für identifiziert motiviertes Lernen signifikant. Dies kann zum einen an der für HLM-Analysen relativ eingeschränkten Stichprobengröße von 13 Schulklassen liegen. Zum anderen bieten sich aber auch theoretische Diskussionspunkte an: Theorien zur Lernmotivation und zu Interesse (Deci & Ryan, 1985; Krapp, 2002; Krapp & Prenzel, 1992; Ryan & Deci, 2000) gehen von motivationsfördernden Bedingungen aus, die u.a. durch Autonomieunterstützung (Gewähren von Freiräumen und Wahlmöglichkeiten), durch Kompetenzunterstützung (informierendes Feedback), sowie durch soziale Einbindung in eine Lerngemeinschaft bestimmt sind. Die Annahmen zu diesen unterstützenden Lernbedingungen werden abgeleitet aus Forschungsarbeiten, die im Zusammenhang mit situativem und kooperativem Lernen sowie prozessorientiertem Lehren und Lernen stehen (Brown, Collins, & Duguid, 1989; Renkl, 1996; Reusser, 1995; Vermunt & Verloop, 1999). Die Daten dieser Stichprobe

beziehen sich aber auf den alltäglichen Physikanfangsunterricht, bei dem die genannten Komponenten wenig ausgeprägt anzutreffen sind. Der videographierte Unterricht ist im Vergleich zu den genannten Komponenten vielmehr durch eine hohe Lehrerzentriertheit gekennzeichnet (Seidel et al., 2002). In dieser Hinsicht können die Befunde zu Auswirkungen einer offeneren Klassengesprächsführung auch so interpretiert werden: Selbst unter den vorherrschenden Bedingungen im Schulunterricht gelingt es den Lehrkräften dieser Klassen, verschiedene unterstützende Lernbedingungen für motiviertes Lernen bereit zu stellen. Für diese Klassen wird keine deutliche, für den Physikunterricht (Hoffmann, 2002) Abwendung von der Physik festgestellt. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass die schulische Erfahrungswelt der Lernenden auf einen gemeinsamen kulturellen Kontext bezogen ist. „*Just as fish fails to report that he is surrounded by water, so do people surely have much tacit, nonintrospectable knowledge about stereotyped procedures and activities that they do not or cannot report*“ (Bower, Black, & Turner, 1979, 214). In diesem Sinne wären für weitere empirische Arbeiten interkulturelle Vergleiche von besonderem Interesse, da sich durch sie das Spektrum potentiell untersuchbarer Lehr- und Lernaktivitäten erweitert.

## 6. Literatur

- Artelt, C. (2000). Strategisches Lernen. Münster: Waxmann.
- Baumert, J. (1998). Fachbezogenes-fachübergreifendes Lernen / Erweiterte Lern- und Denkstrategien. In Bayerisches Staatsministerium für Unterricht Kultus Wissenschaft und Kunst (Hrsg.), Wissen und Werte für die Welt von morgen (S. 213 - 231). München.
- Baumert, J., & Köller, O. (2000). Unterrichtsgestaltung, verständnisvolles Lernen und multiple Zielerreichung im Mathematik- und Physikunterricht der gymnasialen Oberstufe. In J. Baumert & W. Bos & R. Lehmann (Eds.), TIMSS/III. Dritte Internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie. Mathematisch und naturwissenschaftliche Bildung am Ende der Schullaufbahn. Band 2 (S. 271-315). Opladen: Leske + Budrich.
- Baumert, J., Lehmann, R., Lehrke, M., Schmitz, B., Clausen, M., Hosenfeld, I., Köller, O., & Neubrand, J. (1997). TIMSS - Mathematisch-naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich. Deskriptive Befunde. Opladen: Leske + Budrich.
- Beck, E., Guldemann, T., & Zutavern, M. (1995). Eigenständig lernen. St. Gallen: UVK, Fachverlag für Wissenschaft und Studium.
- Bos, W., & Tarnai, C. (1999). Content analysis in empirical social research. International Journal of Educational Research, 31, 659-671.
- Bower, G. H., Black, J. B., & Turner, T. J. (1979). Scripts in memory for text. Cognitive Psychology, 11, 177-220.
- Brophy, J., & Good, T. L. (1986). Teacher Behavior and Student Achievement. In M. C. Wittrock (Ed.), Handbook of Research and Teaching (pp. 328-375). New York: Macmillan.
- Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. Educational Researcher, 18(1), 32-42.

- Bryk, A. S., & Raudenbush, S. W. (1987). Application of hierarchical linear models to assessing change. *Psychological Bulletin*, 101, 147-158.
- Bryk, A. S., & Raudenbush, S. W. (1992). *Hierarchical Linear Models: Applications and data analysis methods*. Newbury Park, London: Sage.
- Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung. (1997). Gutachten zur Vorbereitung des Programms "Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts". Bonn: BLK.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum.
- Ditton, H. (1993). Neuere Entwicklungen zur Mehrebenenanalyse erziehungswissenschaftlicher Daten - Hierarchical Linear Modelling (HLM). *Empirische Pädagogik*, 7(3), 285-305.
- Helmke, A., & Weinert, F. E. (1997). Bedingungsfaktoren schulischer Leistungen. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Enzyklopädie der Psychologie*. Bd.3. Psychologie des Unterrichts und der Schule (S. 71-176). Göttingen: Hogrefe.
- Höder, J., Tausch, R., & Weber, A. (1979). Die Qualität der Schülerbeiträge im Unterricht und ihr Zusammenhang mit 3 personenzentrierten Haltungen ihrer Lehrer. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 11(3), 232-243.
- Hoffmann, L. (2002). Promoting girls' interest and achievement in physics classes for beginners. *Learning and Instruction*, 12, 447-465.
- Hoffmann, L., Häußler, P., & Lehrke, M. (1998). *Die IPN-Interessenstudie Physik*. Kiel: IPN.
- Klieme, E. (1999). Unterrichtsqualität und mathematisches Verständnis in verschiedenen Unterrichtskulturen. Projektantrag an die DFG. Berlin: MPI für Bildungsforschung.
- Krapp, A. (1999). Intrinsische Lernmotivation und Interesse. *Forschungsansätze und konzeptuelle Überlegungen*. *Zeitschrift für Pädagogik*, 45(3), 387-406.
- Krapp, A. (2002). Structural and dynamic aspects of interest development: theoretical considerations from an ontogenetic perspective. *Learning and Instruction*, 12(4), 383-409.
- Krapp, A., & Prenzel, M. (Eds.). (1992). *Interesse, Lernen und Leistung. Neue Ansätze der pädagogisch-psychologischen Interessenforschung*. Münster: Aschendorff.
- Lehtinen, E. (1992). Lern- und Bewältigungsstrategien im Unterricht. In H. Mandl & H. F. Friedrich (Eds.), *Lern- und Denkstrategien. Analyse und Intervention* (S. 125-149). Göttingen: Hogrefe.
- Lewalter, D., Krapp, A., Schreyer, I., & Wild, K.-P. (1998). Die Bedeutsamkeit des Erlebens von Kompetenz, Autonomie und sozialer Eingebundenheit für die Entwicklung berufsspezifischer Interessen. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, (14), 143-168.
- Meyer, D. K., & Turner, J. C. (2002). Using instructional discourse analysis to study the scaffolding of student self-regulation. *Educational Psychologist*, 37(1), 17-25.
- Perry, N. E., VandeKamp, K. O., Mercer, L. K., & Nordby, C. J. (2002). Investigating teacher-student interactions that foster self-regulated learning. *Educational Psychologist*, 37(1), 5-15.



- Prenzel, M. (2000). Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts: Ein Modellversuchsprogramm von Bund und Ländern. *Unterrichtswissenschaft*, 28(2), 103-126.
- Prenzel, M., Duit, R., Euler, M., Lehrke, M., & Seidel, T. (Eds.). (2001). Erhebungs- und Auswertungsverfahren des DFG-Projekts „Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht - eine Videostudie“. Kiel: IPN.
- Prenzel, M., Kramer, K., & Drechsel, B. (2001). Selbstbestimmt motiviertes und interessiertes Lernen in der kaufmännischen Erstausbildung - Ergebnisse eines Forschungsprojekts. In K. Beck & V. Krumm (Eds.), *Lehren und Lernen in der beruflichen Erstausbildung. Konzepte für eine moderne kaufmännische Berufsqualifizierung* (S. 37-61). Opladen: Leske + Budrich.
- Prenzel, M., Seidel, T., Lehrke, M., Rimmele, R., Duit, R., Euler, M., Geiser, H., Hoffmann, L., Müller, C., & Widodo, A. (2002). Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht - eine Videostudie. *Zeitschrift für Pädagogik*, 45. Beiheft, 139-156.
- Renkl, A. (1996). Träges Wissen: Wenn Erlerntes nicht genutzt wird. *Psychologische Rundschau*, 47, 78-92.
- Reusser, K. (1995). Lehr-Lernkultur im Wandel: Zur Neuorientierung in der kognitiven Lernforschung. In R. Dubs & R. Dörig (Eds.), *Dialog Wissenschaft und Praxis* (S. 164-190). St. Gallen: IWP.
- Reusser, K. (2001). "Bridging instruction to learning" - where we come from and where we need to go. A research strategy and its implementation in a cross-cultural video survey in Switzerland. Paper presented at the conference of the European Association for Research on Learning and Instruction (EARLI), Fribourg, Schweiz.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 54-67.
- Schiefele, U. (1996). *Motivation und Lernen mit Texten*. Göttingen: Hogrefe.
- Seidel, T. (2003). Lehr-Lernskripts im Unterricht. Freiräume und Einschränkungen für kognitive und motivationale Prozesse beim Lernen - eine Videostudie im Physikunterricht. Münster: Waxmann.
- Seidel, T., Dalehefte, I. M., & Prenzel, M. (2001). Beobachtungsschemata zur Erfassung von „Lernbedingungen während des Klassengesprächs“. In M. Prenzel & R. Duit & M. Euler & M. Lehrke & T. Seidel (Eds.), *Erhebungs- und Auswertungsverfahren des DFG-Projekts „Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht - eine Videostudie“* (S. 59-90). Kiel: IPN.
- Seidel, T., Prenzel, M., Duit, R., Euler, M., Geiser, H., Hoffmann, L., Lehrke, M., Müller, C., & Rimmele, R. (2002). „Jetzt bitte alle nach vorne schauen!“ - Lehr-Lernskripts im Physikunterricht und damit verbundene Bedingungen für individuelle Lernprozesse. *Unterrichtswissenschaft*, 30(1), 52-77.
- Shuell, T. J. (1996). Teaching and learning in a classroom context. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.), *Handbook of Educational Psychology* (pp. 726-764). New York: Macmillan.
- Steiner, G. (2001). Lernen und Wissenserwerb. In A. Krapp & B. Weidenmann (Eds.), *Pädagogische Psychologie* (S. 137-205). Weinheim: Beltz Psychologie Verlags Union.
- Stigler, J. W., Gonzales, P., Kawanaka, T., Knoll, S., & Serrano, A. (1999). The TIMSS Videotape Classroom Study. Methods and findings from an exploratory

- tory research project on eighth-grade mathematics instruction in Germany, Japan, and the United States. Washington, D.C.: U.S. Department of Education.
- Vermunt, J. D., & Verloop, N. (1999). Congruence and friction between learning and teaching. *Learning and Instruction*, 9, 257-280.
- Wild, K.-P. (1999). Catmovie 4. Eine Software zur Unterstützung der Kodierung digitalen Videomaterials. Neubiberg: Universität der Bundeswehr München.
- Wild, K.-P. (2000). Der Einfluss von Unterrichtsmethoden und motivationalen Orientierungen auf das kognitive Engagement im Berufsschulunterricht. In R. Duit & C. von Rhöneck (Eds.), *Ergebnisse fachdidaktischer und psychologischer Lehr-Lern-Forschung* (S. 35-54). Kiel: IPN.

#### Anschrift der Autorin

Dr. Tina Seidel, Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften,  
Olshausenstraße 62, 24098 Kiel